

Helsinki 19.10.2000



ETUOIKEUSTODISTUS
PRIORITY DOCUMENT



Hakija
Applicant

Nokia Telecommunications Oy
Helsinki

Patenttihakemus nro
Patent application no

981041

Tekemispäivä
Filing date

11.05.1998

Kansainvälinen luokka
International class

H04Q 7/22

Keksinnön nimitys
Title of invention

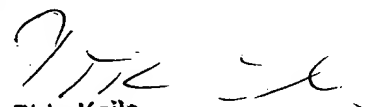
"Handover kahden eri linkkiprotokollaa käyttävän radiojärjestelmän välillä"

Hakijan nimi on hakemusdiaariin 20.12.1999 tehdyn nimenmuutoksen jälkeen **Nokia Networks Oy**.

The application has according to an entry made in the register of patent applications on 20.12.1999 with the name changed into **Nokia Networks Oy**.

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä, patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the description, claims, abstract and drawings originally filed with the Finnish Patent Office.


Pirjo Kaila
Tutkimussihteeri

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Handover ja verkkosovitus radiojärjestelmässä

Keksintö radiojärjestelmiin ja erityisesti handoveriin ja verkkosovitukseen kahden eri linkkiprotokollaa käyttävän radiojärjestelmän välillä.

5 Matkaviestinjärjestelmillä tarkoitetaan yleisesti erilaisia tietoliikennejärjestelmiä, jotka mahdollistavat henkilökohtaisen langattoman tiedonsiirron tilaajien liikkuesssa järjestelmän alueella. Tyypillinen matkaviestinjärjestelmä on maanpinnalle rakennettu yleinen matkaviestinverkko PLMN (Public Land Mobile Network). Ensimmäisen sukupolven matkaviestinjärjestelmät olivat analogia
10 järjestelmiä, joissa puhe tai data siirrettiin analogisessa muodossa samaan tapaan kuin perinteisissä yleisissä puhelinverkoissa. Esimerkki ensimmäisen sukupolven järjestelmästä on NMT(Nordic Mobile Telephone).

Toisen sukupolven matkaviestinjärjestelmissä, kuten GSM (Gloal System for Mobile communication), puhe ja data siirretään digitaalisessa muo-
15 dossa. Digitaalisissa matkaviestinjärjestelmissä on perinteisen puheensiirron lisäksi tarjolla monia muita palveluita: lyhytsanomat, telekopio, datasiirto, jne. Matkaviestinjärjestelmien palvelut voidaan yleisesti jakaa telepalveluihin (tele service) ja verkkopalveluihin (bearer service). Verkkopalvelu on tietoliikennepalvelu, joka muodostaa signaalien siirron käyttäjä-verkkoliitännöiden välille.
20 Esimerkiksi modeemipalvelut ovat verkkopalveluja. Telepalvelussa verkko tarjoaa myös päätelaitteen palveluja. Tärkeitä telepalveluja puolestaan ovat puhe-, telekopio- ja videotexpalvelut. Verkkopalvelut on yleensä jaettu jonkin ominaisuuden mukaan ryhmiin, esim. asynkroniset verkkopalvelut ja synkroniset verkkopalvelut. Jokaisen tällaisen ryhmän sisällä on joukko verkkopalveluja,
25 ja, kuten transparenttipalvelu (T) ja ei-transparentti-palvelu (NT). Transparenttissa palvelussa siirrettävä data on strukturoimaton ja siirtovirheet korjataan vain kanavakoodauksella. Ei-transparenttissa palvelussa lähetettävä data on strukturoitu protokolladatayksiköihin (PDU) ja siirtovirheet korjataan käyttäen (kanavakoodauksen lisäksi) automaattisia uudelleenlähetysprotokollia. Esimerkiksi GSM-järjestelmässä tällaista linkkiprotokollaa kutsutaan radiolinkki-
30 protokollaksi RLP (Radio Link Protocol). Tällaisesta linkkiprotokollasta käytetään myös yleisesti nimitystä linkkiinpääsynohjaus LAC (Link Access Control).

Tällä hetkellä ollaan kehittämässä kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmiä kuten Universal Mobile Communication System (UMTS) sekä
35 Future Public Land Mobile Telecommunication System (FPLMTS), joka on myöhemmin nimetty uudelleen IMT-2000 (International Mobile Telecommunication

2000). UMTS on standardointityön alla ETSI:ssä (European Telecommunication Standards Institute), kun taas ITU (International Telecommunication Union) standardoi IMT-2000 -järjestelmää. Nämä tulevaisuuden järjestelmät ovat peruspiirteiltään hyvin samankaltaisia. Esimerkiksi UMTS, kuten kaikki matkaviestinjärjestelmät, tuottaa langattomia tiedonsiirtopalveluita liikkeessä oleville käyttäjille. Järjestelmä tukee vaellusta, ts. UMTS-käyttäjät voidaan saavuttaa ja he voivat tehdä puheluita missä tahansa, kun he ovat sijoittuneet UMTS:n peittoalueen sisälle.

Siirtyminen kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien käyttöön tulee tapahtumaan vaiheittain. Alkuvaiheessa kolmannen sukupolven radiopääsyverkkoja tullaan käyttämään toisen sukupolven matkaviestinjärjestelmien verkkoinfrastruktuurin yhteydessä. Tällaista "hybridijärjestelmää" on havainnollistettu kuviossa 1. Toisen sukupolven matkaviestintakeskukseen MSC on kytketty sekä toisen sukupolven radioaccessverkko, kuten GSM:n tukiasemajärjestelmä BSS, joka muodostuu tukiasemaohjaimesta BSC ja tukiasemista BTS, että kolmannen sukupolven radioaccessverkko, joka muodostuu esimerkiksi radioverkko-ohjaimesta RNC (ja verkkosovitusyksiköstä IWU) ja tukiasemista BS. Käytännössä muodostuu kaksi erilaista radioaliverkkoa RSS (Radio sub-system), joilla on yhteinen infrastruktuuri verkkoalijärjestelmän NSS (Network sub-system) tasolla. Toisen sukupolven matkaviestimet MS (kuten GSM) kommunikoivat toisen sukupolven radioaccessverkon kautta ja kolmannen sukupolven matkaviestimet MS (kuten UMTS) kommunikoivat kolmannen sukupolven radioaccessverkon kautta. Mahdolliset kaksitoimipuhelimet (esim. GSM/UMTS) voivat käyttää kumpaa tahansa radioaccessverkkoa ja tehdä handovereita niiden välillä.

Koska kolmannen sukupolven radioaccessverkkoa ei ole suunniteltu olemaan yhteensopiva toisen sukupolven ydinverkon (NSS) kanssa on selvää, että tällainen sekoitettu arkkitehtuuri vaatii niiden välille verkkosovitus toimintaa (interworking), joka yleensä kuvataan verkkosovitusyksikkönä IWU. Yleisenä vaatimuksena on, että toisen sukupolven järjestelmässä (matkaviestintakeskuksessa MSC) ei sallita mitään muutoksia, jolloin esim. GSM MSC:tä ja IWU:a yhdistävän rajapinnan tulee olla puhdas A-rajapinta. IWU:n tulee suorittaa kaikki konversiot toisen ja kolmannen sukupolven toimintojen ja formaattien välillä. Koska toisen ja kolmannen sukupolven uudelleenlähetysprotokollat (kuten RLP ja LAC) tulevat olemaan ainakin jossain määrin erilaiset, eräs verkkosovitus, joka tultaneen tarvitsemaan toisen ja kolmannen sukupolven järjestelmien välillä,

on näiden erilaisten protokollien sovittaminen toisiinsa. Myöhemmin kehitys tulee johtamaan tilanteeseen, jossa on olemassa puhtaita kolmannen sukupolven matkaviestinverkkoja rinnakkain toisen sukupolven matkaviestinjärjestelmien tai yllä kuvattujen hybridijärjestelmien kanssa. Kuvio 2 havainnollistaa tätä tilannetta.

Eräs päämäärä kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien suunnittelutyössä on toisen ja kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien välisen handoverin tukeminen. Kaksitoimisen matkaviestimen tulisi kyetä vaeltamaan toisen sukupolven radioaccessverkosta kolmannen sukupolven radioaccessverkkoon, ja päinvastoin, ilman meneillään olevan puhelun katkeamista.

Tämä päämäärä on saavutettavissa suhteellisen suoraviivaisesti puheluille tai transparenteille datapuheluille. Handover aiheuttaa ainoastaan muutamien bittien menetyksen tai kahdentumisen liikennekanavien protokollapinojen vaihdon (swap) aikana. Puhe ei vaadi näiden muutamien bittivirheiden korjaamista, ne aiheuttavat vain hetkellisen häiriön tai ei lainkaan havaittavaa muutosta vastaanotetussa puheessa. Transparentissa datasiirrossa päästöpäähän sovellusprotokollat korjaavat siirron aikana syntyneet bittivirheet.

Tilanne on erilainen, kun handover toteutetaan ei-transparenteille datapuheluille. Kuten aikaisemmin todettiin, NT-puheluissa käytetään virheenkorjaukseen (kanavakoodauksen lisäksi) uudelleenlähettävää linkkiprotokollaa, kuten RLP tai LAC. Toisen ja kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien RLP tai LAC protokollat tulevat olemaan ainakin jossain määrin erilaiset. Tällöin handoverin aikana joudutaan vaihtamaan linkkiprotokollaa ja verkkosovitinyksiköä IWU. Handoverin aikaan voi kuitenkin "vanhassa" linkkiprotokollassa olla meneillään monimutkaisia selektiivisten uudelleenlähetysten ja uudelleenlähetykspyyntöjen sekvenssejä, joiden keskeyttäminen voi aiheuttaa datan menetystä tai kahdentumista, esim. vanhan IWU:n puskureissa oleva data ja muu tieto menetelään. Kuitenkin datan eheyden kannalta on tärkeää, että yhtään bittiä ei menetetä tai kahdenneta liikennekanavan protokollapinojen vaihdon aikana. Keksinnön tavoitteena on siten kehittää handover-menetelmä, joka säilyttää datan eheyden kahden matkaviestinjärjestelmän välisessä ei-transparentin puhelun handoverissa.

Keksinnön tavoitteena on myös eri radiojärjestelmien välinen linkkerroksen protokollien verkkosovitus. Tämä saavutetaan menetelmällä handoverin suorittamiseksi kahden radiojärjestelmän välillä, joilla on erilaiset fyysiset liikennekanavat ja erilaiset radiolinkkiprotokollat, joissa on

uudelleenlähetysmekanismi, joka menetelmä käsittää vaiheen siirretään ei-transparentti puhelu vanhan radiojärjestelmän liikennekanavalta uuden radiojärjestelmän liikennekanavalle. Menetelmälle on keksinnön mukaisesti tunnusomaista, että menetelmä käsittää lisävaiheet

5 säilytetään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä,

siirretään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan sovitettuina.

Keksinnön kohteena ovat myös patenttivaatimusten 22 ja 25 mukaiset menetelmät.

Keksinnön kohteena on myös patenttivaatimuksien 12, 23 ja 26 mukainen matkaviestin sekä patenttivaatimuksen 17, 24 ja 27 mukainen tietoliikennejärjestelmä.

Edelleen keksinnön kohteena ovat patenttivaatimuksen 28 mukainen 15 datasiirtomenetelmä ja patenttivaatimuksen 37 mukainen matkaviestinjärjestelmä.

Esillä olevan keksinnön erään aspektin mukaisesti yllä kuvatun tyyppisessä hand- overissa säilytetään vanhan (handoverin lähde) radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla myös handoverin jälkeen uudessa (kohde) radiojärjestelmässä. "Vanha" radiolinkkiprotokolla vain sovitetaan uuden radiojärjestelmän fyysiseen liikennekanavaan. Tämän yksinkertaisen mutta tehokkaan ratkaisun ansiosta vanhan radiolinkkiprotokollan mahdollisesti käynnissä 20 olevat selektiivisten uudelleenlähetysten ja uudelleenlähetyspyyntöjen sekvenssit eivät keskeydy tai häiriinny, jolloin vältetään myös puskurisynkronoinnin manipulointi mahdollisine uudelleenlähetyskomplikaatioineen sekä datan menetys tai kahdentuminen handoverin seurauksena.

"Vanhan" radiolinkkiprotokollan sovittaminen uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan voidaan suorittaa useilla erilaisilla tavoilla. Eräs tapa on sijoittaa vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle. Tällöin uudessa radiojärjestelmässä ei pystytetä, ellei sitä jostain muusta syystä haluta, lainkaan omaa radiolinkkiprotokollaa. Mikäli vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus on sama kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, vanhan radiolinkkiprotokollan 35

kehukset voidaan sijoittaa sellaisenaan. Yleensä eri protokollien kehyspituudet ovat erilaiset.

Jos "vanhan" radiolinkkiprotokollan kehukset ovat pidempiä kuin "uuden" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, niin keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehukset pilkotaan datalohkoiksi, jotka sijoitetaan mainitun uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle. Jos pilkkomien ei mene suoraan tasan, eli jos vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituus on eri suuri kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituuden monikerta, sijoitetaan täyteinformaatiota yhteen tai useampaan datalohkoon.

Jos puolestaan "vanhan" radiolinkkiprotokollan kehukset ovat lyhyempiä kuin "uuden" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, niin keksinnön erään suoritusmuodon mukaisesti ketjutetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksiä, muodostetaan ketjutetuista radiolinkkiprotokollakehyksistä datalohkoja, joiden pituus on sama kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, sekä sijoitetaan mainitut datalohkot uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle. Jos ketjuttaminen ei mene suoraan tasan, eli jos uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituus on eri suuri kuin vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituuden monikerta, sijoitetaan täyteinformaatiota yhteen tai useampaan datalohkoon. On myös mahdollista, että ketjutuksessa käytetään myös kehyksen osia, jos ketjutus ei muuten tuota halutun pituisia datalohkoja.

"Vanhan" radiolinkkiprotokollakehyksen alkaminen voidaan ilmaista alla olevan protokollan bitillä/biteillä esimerkiksi samaan tapaan kuin "uuden" radiolinkkiprotokollan kehys. Jos vanhan radiolinkkiprotokollan kehyksellä on selvät kehyserottimet (esim. alku- ja loppuliput), erillistä kehyksen alun indikointia ei tarvita.

Toinen tapa toteuttaa sovittaminen liikennekanavaan on pystyttää "uuden" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille ja siirtää "vanhan" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehukset uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan sisällä. Uudessa radiolinkkiprotokollassa ei kuitenkaan tarvitse käyttää kehysten uudelleenlähetysmekanis-

mia vaan virheenkorjaus tehdään vanhalla radiolinkkiprotokollalla. Uuden protokollan tehtävänä on vain tarjota "kanava", jonka läpi vanhan protokollan kehykset voidaan siirtää. Tällöin siirto voi käsittää esimerkiksi vaiheet: sijoitetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien hyötykuormakenttään lähetyspäässä, siirretään uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset lähetyspäästä vastaanottopäähän, synkronoidaan vastaanottopää uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksiin, erotetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten hyötykuormakentästä, ja operoidaan erotetuilla radiolinkkiprotokollakehyksillä vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan ja uudelleenlähetysmekanismin mukaisesti. Tämän kapselointiin perustuvan sovituksen etuna on yksinkertaisuus, mutta haittana kaksinkertaisen kehystyksen aiheuttama overhead.

Vanha protokolla (toisin sanoen protokolla, jolla puhelu aloitettiin) säilytetään koko puhelun ajan vaikka puhelu siirtyisi tukiasemalta toiselle uudessa radiojärjestelmässä. Mikäli puhelu jossain vaiheessa siirretään takaisin vanhaan radiojärjestelmään, palautetaan alkuperäinen tilanne, joka vallitsi ennen ensimmäistä järjestelmien välistä handoveria, ts. vanhaa radiolinkkiprotokollaa ajetaan normaalisti sille määriteltujen alempien protokollakerrosten päällä.

Esillä olevan keksinnön toisen aspektin mukaisesti vältetään yllä kuvattuja handoverongelmia parantamalla linkkikerroksen protokollien verkko-sovitusta radiojärjestelmässä, jossa radioaccessverkko normaalisti tukee eri linkkiprotokollaa kuin matkaviestintakeskus, johon se on kytketty, esim. koska matkaviestintakeskus on vanhempaa sukupolvea kuin radioaccessverkko. Matkaviestintakeskuksen ja radioaccessverkon välissä on verkkosovitustoiminto IWU, joka sovittaa matkaviestintakeskuksen linkkiprotokollan radioaccessverkkoon. Tämä sovitus tapahtuu siten, että datan uudelleenlähetys hallitaan päästä-päähän matkaviestintakeskuksen ja matkaviestimen välillä käyttäen samanlaista kehysnumerointia kuin matkaviestintakeskuksen ja IWU:n välillä olevassa linkkiprotokollassa. Tällöin tarvitsee protokollatilakoneet ja kehysten uudelleenlähetykset ajaa yhteyden päätepisteissä eli matkaviestintakeskuksessa ja matkaviestimessä. Tämän ansiosta sama numerointi toimii koko yhteyden yli esimerkiksi matkaviestimen ja matkaviestintakeskuksen välillä, jopa silloin kun yhteydellä on kaksi osayhteyttä, joilla on erilaiset toisen kerroksen linkkiprotokollat ja jopa erilaiset kehyspituudet. Tämä yksinkertaistaa verkko-

sovituksen IWU toteuttamista järjestelmien välillä, koska IWU:n ei tarvitse huolehtia kahden erilaisen kehysnumeroinnin yhteensovittamisesta vaan ainoastaan eri protokollien toimintojen ja formaattien yhteensovittamisesta ja informaation (käyttäjätiedot sekä protokollakäskyt ja -vasteet) välittämisestä. Jos jompi kumpi protokolla ei tue jotakin protokollatoiminnetta, IWU voi kytkeä sen pois esimerkiksi negatiivisen kuittauksen avulla, kun linkkiparametrit neuvotellaan yhteyden alussa. Lisäksi sama numerointi päästä-päähän mahdollistaa handoverit ilman datan menetystä tai kahdentumista. Keksinnön mukaisen sovituksen tärkeä etu on myös, että se ei vaadi muutoksia matkaviestintakeskuksen ja IWU:n välisessä rajapinnassa.

Keksinnön edullisen suoritusmuodon mukaisesti matkaviestimen ja matkaviestintakeskuksen välisen yhteyden pystytysvaiheessa neuvotellaan tapaa, jolla ensimmäinen linkkiprotokolla sovitetaan radioaccessverkkoon. Tämä neuvottelu voi perustua inband- ja/tai outband-signalointiin. Inband-signaloinnissa IWU suorittaa mahdollisesti tarvittavat muunnokset eri protokollien signaalointien välillä.

Keksinnön eräässä suoritusmuodossa radioaccessverkko (esim. kolmannen sukupolven radioaccessverkko), jossa protokolla (esim. LAC) sallii kehyskehyksen pituuden muuttamisen, on liitetty toiseen radiojärjestelmään (esim. toisen sukupolven radioradiojärjestelmä), jossa protokollan (esim. RLP) kehys on kiinteäpituinen. LAC-kehyskehyksen pituus voidaan valita vastaamaan RLP-kehyskehyksen pituutta sellaisella tavalla, että kukin RLP-kehys ja LAC-kehys kuljettaa saman datamäärän ja LAC-kehysnumerointi sopii suoraan yhteen RLP-kehysnumeroinnin kanssa.

Keksinnön eräässä toisessa suoritusmuodossa pystytetään matkaviestimen ja matkaviestintakeskuksen välille päästä-päähän ensimmäinen linkkiprotokolla, esim. RLP, ja siirretään ensimmäisen linkkiprotokollan kehyskehykset IWU:n ja matkaviestimen välillä radioaccessverkon liikennekanavaan sovitettuina, niin että matkaviestimen ja matkaviestintakeskuksen välillä on päästä-päähän mainittu ensimmäinen linkkiprotokolla. Tämä vaatii, että matkaviestimen täytyy tukea radioaccessverkon linkkiprotokollan, esim. LAC, lisäksi myös tätä ensimmäistä linkkiprotokollaa. Keksinnön eräässä suoritusmuodossa tämä on toteutettu siten, että esimerkiksi LAC-protokolla sisältää RLP-toiminnallisuuden, esimerkiksi yhtenä protokollaversiiona. Päästä-päähän yhteyttä muodostettaessa matkaviestintakeskus ja matkaviestin inband-signaloinnilla neuvottelevat käytettävän LAC-version. Tällöin IWU:n tulee ym-

märtää LAC-signalointiformaattia niin, että neuvottelu voi tapahtua. Toinen vaihtoehto on, että MS tai MSC indikoivat jo yhteydenmuodostussanomassa (setup), että RLP:tä tulisi käyttää, jolloin matkaviestimen LAC alkaisi heti käyttää RLP-formaattia.

5 Keksinnön eräässä suoritusmuodossa mainittu ensimmäisen protokollan, esim. RLP, sovittaminen radioaccessverkon liikennekanavaan tehdään sijoittamalla RLP-kehukset radioaccessverkon liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin LAC-kehysten paikalle. Tällöin radioaccessverkossa ei pystytetä, ellei sitä jostain muusta syystä haluta, lain-
10 kaan omaa radiolinkkiprotokollaa, kuten LAC. Mikäli RLP-kehysten pituus on sama kuin LAC-kehysten, RLP-kehukset voidaan sijoittaa sellaisenaan. Yleensä eri protokollien kehyspituudet ovat erilaiset. Tällöin voidaan soveltaa samoja menetelmiä kuin kahden järjestelmän välisen handoverin yhteydessä.

 Keksinnön eräässä suoritusmuodossa mainittu ensimmäisen protokollan, esim. RLP, sovittaminen radioaccessverkon liikennekanavaan tehdään
15 pystyttämällä toinen linkkiprotokolla, esim. LAC, matkaviestimen ja IWU:n välille ja siirtämällä RLP-kehukset LAC-protokollan sisällä. LAC-protokollassa ei kuitenkaan tarvitse käyttää kehysten uudelleenlähetysmekanismia vaan virheenkorjaus tehdään päästä-päähän RLP-protokollalla matkaviestimessä ja
20 matkaviestintyökeskuksessa. LAC-protokollan tehtävänä on vain tarjota "kanava", jonka läpi RLP-protokollan kehukset voidaan siirtää. Tällöin siirto voi käsittää esimerkiksi vaiheet: sijoitetaan RLP-kehukset LAC-kehysten hyötykuormakenttään lähetyksessä (IWU tai matkaviestin), siirretään LAC-kehukset lähetyksestä vastaanottopäähän, synkronoidaan vastaanottopää LAC-
25 kehysiin, erotetaan RLP-kehukset LAC-kehysten hyötykuormakentästä. Matkaviestin operoi erotetuilla RLP-kehyksillä RLP-protokollan ja uudelleenlähetysmekanismin mukaisesti. IWU lähettää erotetut RLP-kehukset eteenpäin matkaviestintyökeskukselle. Näin saadaan sama kehysnumerointi ja uudelleenlähetysmekanismi päästä päähän. Tämän kapselointiin perustuvan sovituksen
30 etuna on yksinkertaisuus, mutta haittana kaksinkertaisen kehystyksen aiheuttama overhead. Keksintöä selostetaan nyt lähemmin edullisten suoritusmuotojen yhteydessä, viitaten oheisiin piirroksiin, joista:

 Kuvio 1 esittää toisen sukupolven matkaviestinverkkoa täydennettynä kolmannen sukupolven radioaccessverkolla,

35 Kuvio 2 esittää toisen ja kolmannen sukupolven verkkoja, joiden välillä kaksitoimiset matkaviestimet voivat vaeltaa;

Kuvio 3 esittää ei-transparentin datapalvelun protokollapinon GSM-järjestelmässä;

Kuvio 4 esittää protokollapinon keksinnön mukaisen handoverin jälkeen 3. sukupolven järjestelmästä GSM-järjestelmään, kun LAC kuljetetaan
5 GSM-liikennekanavan yli RLP-kehyksiin kapseloituna;

Kuvio 5 havainnollistaa LAC-kehyksen kapselointia RLP-kehykseen;

Kuvio 6 esittää protokollapinon keksinnön mukaisen handoverin jälkeen 3. sukupolven järjestelmästä GSM-järjestelmään, kun LAC kuljetetaan
10 GSM-liikennekanavan RLP-kerroksen alla olevissa nopeussovituserroksissa RPL:n sijasta;

Kuvio 7 havainnollistaa LAC-kehyksen siirtoa GSM-nopeussovituserroksissa, kun LAC-kehys on pidempi kuin RLP-kehys;

Kuvio 8 havainnollistaa LAC-kehyksen siirtoa GSM-nopeussovituserroksissa, kun LAC-kehys on lyhyempi kuin RLP-kehys, ja
15

kuviot 9-11 havainnollistavat keksinnön mukaista verkkosovitusointia kahden erilaisia linkkiprotokollia käyttävän radiojärjestelmän välillä.

Esillä olevaa keksintöä voidaan soveltaa handoveriin tai verkkosovitukseen minkä tahansa kahden digitaalisen radiojärjestelmän välillä, joilla on
20 erilaiset radiolinkkiprotokollat. Käsité radiojärjestelmä tulee ymmärtää laajasti siten, että saman matkaviestinverkon erilaiset radioaccessverkot voivat muodostaa eri radiojärjestelmät, kuten kuviossa 1 on havainnollistettu, tai että radiojärjestelmät tarkoittavat kokonaan erillisiä matkaviestinjärjestelmiä, kuten kuviossa 2 on havainnollistettu. Toinen tai molemmat radioaccessverkot voivat
25 olla langattomia tilaajaliityntäverkkoja WLL (Wireless Local Loop) tai RLL (Radio Local Loop). Keksinnön ensisijainen sovellusalue on toisen ja kolmannen sukupolven matkaviestinverkkojen, kuten GSM ja UMTS, välinen handover. Myös radiolinkkiprotokolla tulee tässä yhteydessä käsittää yleisesti siten, että se kattaa paitsi toisen sukupolven nykyiset protokollat, kuten GSM-järjestelmän RLP, myös kaikki mahdolliset kolmannen tai myöhempien sukupolvien linkkiinpääsynohjausprotokollat LAC (Link Access Control). Seuraavassa keksinnön ensisijaiset suoritusmuodot kuvataan käyttäen esimerkkinä toisen sukupolven GSM-järjestelmää ja kolmannen sukupolven UMTS-järjestelmää. Seuraavassa kuvauksessa GSM-radiolinkkiprotokollaa nimitetään RLP:ksi ja UMTS-radiolinkki-protokollaa LAC:ksi.
30
35

GSM-verkko muodostuu kahdesta perusosasta: tukiasemajärjestelmä BSS ja verkkoalijärjestelmä (NSS). BSS ja matkaviestimet MS kommunikoivat radioyhteyksien kautta. Tukiasemajärjestelmässä BSS kutakin solua palvelee tukiasema BTS. Joukko tukiasemia on kytketty tukiasemaohjaimeen BSC, jonka toimintona on ohjata radiotaajuuksia ja kanavia, joita BTS käyttää. BSCt on kytketty matkaviestinkeskukseen MSC. Tietty MSCt on kytketty muihin tietoliikenneverkkoihin, kuten yleinen puhelinverkko PSTN, ja sisältävät yhdyskäytävätoiminnot näihin verkkoihin lähteviä ja niistä tulevia puheluita varten. Nämä MSCt tunnetaan gateway-MSCeinä (GMSC). Lisäksi on olemassa ainakin kaksi tietokantaa, kotirekisteri HLR ja vierailijarekisteri VLR.

Matkaviestinjärjestelmässä ovat sovitintoiminnot matkaviestinverkon sisäisen datayhteyden sovittamiseksi päätelaitteiden ja muiden tietoliikenneverkkojen käyttämiin protokolliin. Tyypillisesti sovitintoiminnot ovat päätesovitin TAF (Terminal Adaptation Function) matkaviestimen ja siihen kytketyn datapäätelaitteen välisessä rajapinnassa sekä verkkosovitin IWF (Interworking Function) matkaviestinverkon ja toisen tietoliikenneverkon välisessä rajapinnassa, yleensä matkaviestinkeskuksen yhteydessä. GSM-järjestelmässä datayhteys muodostetaan matkaviestimen MS verkkopäätteen TAF ja matkaviestinverkoissa olevan verkkosovittimen IWF välille. TAF sovittaa matkaviestimeen MS kytketyn tai integroidun datapäätteen DTE mainitulle GSM datayhteydelle, joka muodostetaan yhtä tai useampaa liikennekanavaa käyttävän fyysisen yhteyden yli. IWF kytkee GSM datayhteyden esimerkiksi toiseen tietoliikenneverkkoon, kuten ISDN, toinen GSM-verkko, tai johonkin muuhun kauttakulkuverkkoon, kuten yleinen puhelinverkko PSTN.

Kuvio 3 havainnollistaa protokollia ja toimintoja, joita tarvitaan ei-transparenteille verkkopalveluille. Päätesovittimen TAF ja verkkosovittimen IWF välinen ei-transparentti piirityketty yhteys GSM-liikennekanavalla käsittää useita protokollakerroksia, jotka ovat yhteisiä kaikille näille palveluille. Näitä ovat erilaiset nopeussovitustoiminnot RA (Rate Adaptation), kuten RA1' päätesovittimen TAF ja tukiasemajärjestelmään BSS sijoitetun CCU-yksikön (Channel Codec Unit) välillä, RA1 CCU -yksikön ja verkkosovittimen IWF välillä, RAA (tai RAA' 14,4 kbit/s kanavalle) CCU -yksikön ja tukiasemasta erilleen sijoitetun transkooderiyksikön TRAU välillä, sekä RA2 transkooderiyksikön TRAU ja verkkosovittimen IWF välillä. Nopeussovitustoiminnot RA on määritelty GSM-suosituksissa 04.21 ja 08.20. CCU-yksikön ja transkooderiyksikön TRAU välinen liikennöinti on määritelty GSM-suosituksessa 08.60. Ra-

diorajapinnassa RA1'-nopeussovitettu informaatio on lisäksi kanavakoodattu GSM-suosituksen 5.03 määrittelemällä tavalla, mitä havainnollistavat lohkot FEC matkaviestimessä MS ja CCU-yksikössä. IWF:ssä ja TAF:issa on lisäksi ylemmän tason protokollia, jotka ovat palveluspesifisiä. Asynkronisessa ei-transparentissa verkkopalvelussa IWF tarvitsee L2R (Layer 2 Relay) ja RLP (Radio Link Protocol) -protokollat sekä modeemin tai nopeussovittimen kiinteän verkon suuntaan. L2R-toiminnallisuus ei-transparenteille merkkiorientoituneille protokollille on määritelty mm. GSM-suosituksessa 07.02. RLP-protokolla on määritelty GSM-suosituksessa 04.22. RLP on kehysrakenteinen, balansoitu (HDLC-tyyppinen) datansiirtoprotokolla, jossa virheenkorjaus perustuu vääristyneiden kehysten uudelleenlähetykseen vastaanottavan osapuolen pyynnöstä. IWF:n ja esimerkiksi audiomodeemin MODEM välinen rajapinta ovat CCITT V.24 mukainen, ja sitä on merkitty kuviossa 3 symbolilla L2. Tätä ei-transparenttia konfiguraatiota käytetään myös pääsyssä Internet-verkkoon.

RA1- ja RA1' nopeussovitukset sijoittavat (mapittavat) kunkin 240-bittisen RLP-kehysten neljään modifioituun 80-bittiseen V.110-kehykseen (välillä MSC-BSS) tai neljään modifioituun 60-bittiseen V.110-kehykseen (radio-rajapinnassa). Bittisekvenssiä nimeltä Frame Start Identifier käytetään ilmaisemaan mikä V.110-kehys bittivirrassa on ensimmäinen tietylle RLP-kehykselle. Tässä V.110-kehyksessä lähetetään RLP-kehysten ensimmäinen neljännessä, seuraavassa toinen neljännes, kolmannessa kolmas neljännes ja neljännessä neljäs neljännes, minkä jälkeen alkaa uusi RLP-kehys.

GSM-järjestelmän HSCSD-konseptissa suurinopeuksinen datasiignaali jaetaan erillisiksi datavirroiksi, jotka sitten siirretään N alikanavan (N liikennekanava-aikaväliä) kautta radiorajapinnassa. Kun datavirrat on jaettu, niitä kuljetetaan alikanavissa kuin ne olisivat toisistaan riippumattomia, kunnes ne jälleen yhdistetään IWF:ssä tai MS:ssä. Kuitenkin loogisesti nämä N aliliikennekanavat kuuluvat samaan HSCSD-yhteyteen, ts. muodostavat yhden HSCSD-liikennekanavan. GSM-suositusten mukaan datavirran jakaminen ja yhdistäminen suoritetaan modifioituna RLP:ssä, joka on siten yhteinen kaikille alikanaville. Tämän yhteisen RLP:n alapuolella kullakin alikanavalla on erikseen sama protokollapino RA1'-FEC-FEC-RA1'-RAA-RAA-RA2-RA2-RA1, joka on esitetty kuviossa 3 yhdelle liikennekanavalle, välillä MS/TAF ja MSC/IWF. Täten GSM-suositusten mukainen HSCSD-liikennekanava tulee edelleen käyttämään yhteistä RLP:tä eri osakanaville, vaikka yksittäisen osakanavan bittinopeus voi olla jopa 64 kbit/s.

Esimerkkinä kolmannen sukupolven verkosta käytetään UMTS-verkkoa, joka on vielä kehityksen alla. On huomattava, että UMTS-access-verkon yksityiskohtaisella rakenteella ei ole keksinnön kannalta merkitystä. Yksinkertaisimman skenaarion mukaan UMTS on accessverkko, jonka toiminnot rajoittuvat tiukasti radiopääsytoimintoihin. Täten se pääosin sisältää toimintoja radioresurssien kontrollointia varten (handover, haku) ja verkkopalvelun (bearer service) kontrollointia varten (radioverkkopalvelun kontrollointi). Monimutkaisemat toiminnot, kuten rekisterit, rekisteröintitoiminnot sekä liikkuvuuden ja sijainninhallinta ovat sijoitetut erilliseen verkkoalijärjestelmään NSS tai ydinverkkoon. NSS tai ydinverkko voi olla esim. GSM-infrastruktuuri. Kuvioissa 1 ja 2 kolmannen sukupolven radioaccessverkon on esitetty käsittävän tukiasemia BS ja radioverkko-ohjaimen RNC ja verkkosovituksen IWU. Edelleen oletetaan, että kolmannen sukupolven järjestelmä käyttää välillä MS-MSC/IWF radiolinkkiprotokollaa LAC (linkkiinpääsyn-ohjaus), joka on erilainen kuin toisen sukupolven radiolinkkiprotokolla, kuten RLP. Fyysisessä liikennekanavassa on alempia protokollia, joiden kehyksissä LAC-kehykset siirretään. Periaatteessa kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmän protokollapino voi olla samanlainen kuin edellä kuvattiin GSM-järjestelmän osalta, paitsi että RLP:n tilalla on LAC.

Seuraavassa keksinnön mukaista handoveria havainnollistetaan esimerkillä, jossa kaksitoiminen (kahdessa tai useammassa eri matkaviestinjärjestelmässä toimiva) matkaviestin siirtyy kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmästä 21 toisen sukupolven GSM-järjestelmään 22 kuviossa 2. Matkaviestimellä MS on kolmannen sukupolven järjestelmässä 21 käynnissä datapuhelu, joka varaa fyysisen liikennekanavan välillä MS ja MSC/IWF 210. Matkaviestimen MS ja verkkosovittimen IWU210 välille on lisäksi pystytetty LAC-protokolla, joka käyttää LAC-kehysten uudelleenlähetystä virheenkorjaukseen.

Oletetaan edelleen, että MS siirtyy GSM-järjestelmän 22 alueelle ja MSC/IWF 210 tekee, esimerkiksi MS:n raportointien tukiasemasignaalamittauksen perusteella, päätöksen, että MS:n tulisi tehdä handover GSM-järjestelmään 22. MSC/IWF 210 lähettää MSC/IWF:lle 220 handoverpyynnön ja varaa keskuksen välille siirtokanavat. Joissakin järjestelmissä MS voi tehdä päätöksen ja käynnistää handoverin. MSC/IWF 220 tai MS pyytää relevanttia tukiasemaa BTS varaamaan liikennekanavan puhelulle, kytkee liikennekanavan valmiiksi välillä BTS-MSC ja ilmoittaa varatun liikennekanavan MSC/IWF:lle 210. MSC/IWF 210 lähettää nykyisen palvelevan tukiaseman BS kautta MS handoverkäselyn, jolla MS ohjataan kyseiselle varatulle liikennekanavalle GSM-

järjestelmässä 22. MS siirtyy GSM-järjestelmän liikennekanavalle. MSC/IWF 220 läpikytkee puhelun transparentisti vanhalle matkaviestintakeskukselle MSC/IWF 210, joka toimii handoverin ankkuripisteenä. MSC/IWF 210 suorittaa tarpeelliset nopeussovituksot GSM-liikennekanavaan ja keskuksien väliseen siirtokanavaan. MSC/IWF 210 vapauttaa vanhan liikennekanavan tukiasemalla BTS sekä siihen liittyneet resurssit verkossa.

Keksinnön peruseriaatteiden mukaisesti matkaviestin MS ja MSC/IWF210 säilyttävät vanhan järjestelmän 21 linkkiprotokollan LAC myös handoverin jälkeen vaikka uudessa järjestelmässä käytetään normaalisti radio-linkkiprotokollaa RLP. LAC vain sovitetaan fyysiseen GSM-liikennekanavaan siten, että LAC-kehukset voidaan siirtää liikennekanavan läpi. Kuvatussa esimerkissä LAC-protokollayksikkö, joka sijaitsee MSC/IWF:ssä 210 lähettää downlink-LAC-kehukset GSM-nopeussovitetuna MSC/IWF:lle 220, joka läpikytkee tukiasemajärjestelmälle. LAC-kehukset siirretään GSM-liikennekanavan läpi MS:lle, jonka LAC-yksikkö (TAF) käsittelee niitä saman lailla kuin ennen handoveria järjestelmässä 21. Vastaavasti uplink-suunnassa MS sovittaa uplink-LAC-kehukset GSM-liikennekanavaan ja lähettää ne MSC/IWF:lle 220. MSC/IWF 220 välittää LAC-kehukset sellaisenaan eteenpäin MSC/IWF:lle 210. MSC/IWF 210 käsittelee uplink-LAC-kehymiä saman lailla kuin ennen handoveria BS:n kautta vastaanotettuja LAC-kehymiä. Mikäli LAC-kehys korruptoituu tai katoaa siirron aikana, vastaanottava osapuoli pyytää lähettävää osapuolta uudelleenlähettämään kyseisen LAC-kehymen.

LAC-radiolinkkiprotokollan sovittaminen GSM-liikennekanavaan voidaan suorittaa useilla erilaisilla tavoilla. Keksinnön ensisijaisessa suoritusmuodossa pystytetään GSM-radiojärjestelmässä RLP-protokolla MS/TAF:n ja MSC/IWF:n 210 välille ja siirretään LAC-kehukset GSM-liikennekanavan läpi RLP-kehymien datakentissä. RLP-kehukset voidaan lähettää ilman uudelleenlähetyksiä ja kuittauksia, esimerkiksi käyttäen UI-kehymiä (unnumbered information) RLP-protokollan periaatteiden mukaisesti. Esillä olevassa handover esimerkissä syntyy tällöin kuvion 4 mukainen protokollan pino. LAC-protokollayksiköt sijaitsevat MS/TAF:issa ja MSC/IWF:ssa 210. Esimerkiksi downlink-suunnassa MSC/IWF 210 lähettää LAC-kehukset RLP-kehymiin kapseloituina (mahdollisesti siirtoverkon 23 kautta) MSC/IWF:lle 220. RLP-kehukset lähetetään GSM-liikennekanavalle spesifoidulla tavalla MS/TAF:lle, jossa RLP-yksikkö synkronoituu RLP-kehymiin ja erottaa niiden sisällöt rakentaakseen uudelleen LAC-kehukset. Tämän jälkeen LAC-kehukset syötetään LAC-yksikölle, joka kä-

sittelee niitä samalla tavoin kuin ennen handoveria vastaanotettuja LAC-kehys-
siä. Uplink- siirtosuunnassa siirto tapahtuu samalla tavoin mutta käänteisessä
järjestyksessä.

Kuvio 5 havainnollistaa LAC-kehysten sijoittamista RLP-kehysiin,
5 kun LAC-kehys kuin kaksi kertaa pidempi kuin RLP-kehysten datakenttä INFO.
Tällöin LAC-kehysten n ensimmäinen puolisko sijoitetaan RLP-kehysten m
datakenttään ja toinen puolisko RLP-kehysten m+1 datakenttään. Seuraava
LAC-kehys m+1 sijoitetaan vastaavasti RLP-kehysiin m+2 ja m+3. Jos LAC-
kehysten ja datakentän INFO koko ei ole RLP-kehysten datakentän INFO mo-
10 nikerta, voidaan yhdessä tai useammassa RLP-kehyksessä käyttää täytebittejä.
Mikäli LAC-kehys on lyhyempi kuin RLP-kehysten datakenttä INFO, yhteen
RLP-kehykseen voidaan sijoittaa yksi tai useampi LAC-kehys. Jälleen voidaan
tarvittaessa käyttää täytebittejä.

Yllä esitetty RLP-kehysten kapselointi on yksinkertainen toteuttaa,
15 mutta sen haittapuolena on RLP-kehysten aiheuttama ylimääräinen overhead,
joka kuluttaa siirtoyhteyden kapasiteettia.

Keksinnön toisen suoritusmuodon mukaan RLP-protokollaa ei lain-
kaan muodosteta GSM-liikennekanavalla, vaan LAC-kehukset sovitetaan suo-
raan GSM-liikennekanavan alempiin protokollakerroksiin, ts. nopeussovituser-
20 roksiin. Tällöin esimerkissä olevassa handover-tilanteessa syntyy kuvion 6 mu-
kainen protokolla pino. MSC/IWF 210 lähettää MSC/IWF:lle 220 LAC-kehysinä
sijoitettuna nopeussovitusprotokollaan (RA1) RLP-kehysten tilalle. MSC/IWF 220
läpikytkee bittivirran tukiasemajärjestelmän suuntaan. Matkaviestimessä MS
RA1' erottaa LAC-kehukset ja antaa ne eteenpäin LAC-yksikölle, joka käsittelee
25 niitä samalla tavoin kuin ennen handoveria vastaanotettuja kehysinä. Uplink-
suunnassa siirto tapahtuu samalla tavoin mutta vastakkaisessa järjestyksessä.

Jos LAC-kehysten pituus on sama kuin RLP-kehysten pituus, LAC-
kehukset voidaan sijoittaa sellaisenaan RLP-kehysten paikalle. Toisen sanoen
GSM-järjestelmän tapauksessa, RA1- ja RA1'-nopeussovitukset sijoittavat
30 (mapittavat) kunkin LAC-kehysten 4 modifioitua V.110-kehykseen. Kussakin
V.110-kehyksessä lähetetään LAC-kehysten yksi neljännes.

Mikäli LAC-kehys on pidempi kuin RLP-kehys tarvitaan yhden LAC-
kehysten siirtämiseen useamman kuin yhden RLP-kehysten vaatima siirtoka-
pasiteetti. Tätä on havainnollistettu kuviossa 7. Kuviossa 7 on esitetty GSM-
35 nopeussovituserrokset havainnollisuuden vuoksi hyötykuormayksikköinä
RA_PAYLOAD. Yksi hyötykuormayksikkö RA_PAYLOAD tarkoittaa hyötykuor-

makapasiteettia, joka normaalisti käytetään RLP-kehyksen siirtämiseen GSM-nopeussovituserroksissa. Nykyisten GSM-spesifikaation mukaisesti tämä tarkoittaa neljän V.110-kehyksen datakenttiä. LAC-kehys 1 pilkotaan kokonaisuudessaan n kappaleeseen datalohkoja, jotka sijoitetaan nRLP-kehyksen sijasta

5 nopeussovituserroksen hyötykuormaksi. Ensimmäisen hyötykuormayksikön RA_PAYLOAD alussa on kehyksen alkutunniste FCI, joka indikoi LAC-kehyksen alkamisen. Muodostetut n datalohkoa sijoitetaan vastaaviin hyötykuormalohkoihin RA_PAYLOAD 1...n. Mikäli LAC-kehyksen pituus on erisuuri kuin yhden RLP-kehyksen monikerta, voidaan esimerkiksi viimeisessä hyötykuormayksikössä RA_PAYLOAD:n vapaat bittipaikat täyttää täyteinformaatiolla FILL. Jos

10 LAC-kehysissä on selkeät kehyserottimet, ulkopuolista kehyksen alun indikointia ei tarvita.

Mikäli LAC-kehys on lyhyempi kuin RLP-kehys, LAC-kehyksiä (ja mahdollisesti kehyksen osia) ketjutetaan pidemmäksi datalohkoksi, joka sijoitetaan

15 yhden RLP-kehyksen sijasta nopeussovituserroksen hyötykuormaksi. Kuviossa 8 on havainnollistettu tilannetta, jossa n kappaletta LAC-kehyksiä sijoitetaan yhteen hyötykuormayksikköön RA_PAYLOAD. Kunkin LAC-kehyksen alku voidaan indikoida esimerkiksi kehyksen alkutunnisteella FCI, kuten kuviossa 7. Jos LAC-kehysissä on selvät kehyserottimet tai kehykset ovat kiinteän pituisia, ulkopuolista kehyksen alun indikointia ei tarvita. Mikäli RLP kehys on pidempi kuin

20 LAC-kehyksen monikerta, voidaan hyötykuormayksikköön vapaisiin bittipaikkoihin sijoittaa täyteinformaatiota FILL, kuten kuviossa 8 on havainnollistettu.

Jos MS siirretään myöhemmin handoverilla takaisin GSM-järjestelmästä 22 kolmannen sukupolven järjestelmään 21, palautuu ennen ensimmäistä handoveria vallinnut tilanne. Toisin sanoen MS:n ja MSC/IWF 210 välille

25 pystytetään liikennekanava, jonka yli LAC-protokollayksiköt siirretään kyseiselle järjestelmälle määritetyllä tavalla.

Edellä kuvattiin esimerkkiä, jossa puhelu muodostettiin ensin kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmässä ja siirrettiin sitten handoverilla

30 GSM-järjestelmään. Keksintö soveltuu luonnollisesti myös vastakkaiseen suuntaan toisin sanoen tapaukseen, jossa puhelu muodostetaan ensin GSM-järjestelmässä ja siirretään sitten handoverilla kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmään. Tällöin ensimmäinen protokolla on RLP, joka säilytetään koko puhelun ajan. Kun puhelu siirretään kolmannen sukupolven matkaviestinverkkoon RLP säilytetään ja sovitetaan uuden järjestelmän liikennekanavaan

35 samalla tavoin kuin edellä sovitettiin LAC-kehykset GSM-liikennekanavaan. Toi-

sin sanoen kuvioden 4-8 kuvauksessa RLP-kehykset ja LAC-kehykset vaihtavat paikkaa.

Edellä kuvattiin esimerkkinä handoveria puhtaiden toisen ja kolmannen sukupolven matkaviestinjärjestelmien välillä. Samalla tavoin voidaan suorittaa handoveria myös erilaisten radioverkkojen välillä kuvion 1 tyyppisessä sekajärjestelmässä tai kuvion 2 tyyppisessä toisen sukupolven sekajärjestelmässä 22. Mikäli molemmat radioverkot ovat saman matkaviestintokeskuksen alaisuudessa, handover ja protokollakonfiguraatio ovat samantyyppiset MS:n ja MSC/IWF:n 210 välillä kuin kuvioissa 4 ja 6, paitsi että transit-verkkoa 23 ja läpikytkevää toista matkaviestintakeskusta ei luonnollisestikaan ole.

Viime aikoina on esitetty myös tietoliikennejärjestelmiä, joissa matkaviestin voidaan kytkeä kiinteän lankaverkon accesspisteeseen, esimerkiksi kytkemällä matkaviestin datapäätelaitteistoon (tietokoneeseen), joka on kytketty kiinteään verkkoon. Kiinteä verkko voi olla myös paikallisverkko (LAN). Ainakin joissakin tapauksissa puhelu (dataliikenne) on reititetty matkaviestimeltä kiinteän verkon kautta matkaviestintokeskukselle MSC (tai tiettyyn gateway-pisteeseen matkaviestinverkossa) ja sieltä edelleen puhelun toiselle osapuolelle. Toisin sanoen langallinen kiinteä verkko toimii accessverkkona radioaccessverkon sijasta. MSC:n ja MS:n välillä saatetaan käyttää linkkiprotokollaa LAC, joka soveltuu käytettäväksi myös radiotiellä. Tällöin voidaan suorittaa keksinnön mukainen handover kiinteän verkon liittymästä matkaviestinverkon radioaccessverkkoon säilyttäen kiinteän verkon puhelussa käytetty LAC myös matkaviestinverkossa, esimerkiksi samalla periaatteella kuin kuvioden 4-8 yhteydessä kuvattiin. Samalla tavoin voidaan tehdä handover matkaviestinverkosta kiinteän verkon accesspisteeseen säilyttäen matkaviestinverkon protokolla, esim. RLP. Molemmissa tapauksissa sama MSC (tai gatewaypiste) toimii handoverin ankkuripisteinä. Samalla tavoin voidaan myös tehdä handover kiinteän verkon accesspisteestä toiseen kiinteän verkon accesspisteeseen säilyttäen ensimmäisen verkon protokolla.

Esillä olevan keksinnön toisen aspektin mukaisesti vältetään yllä kuvattuja handoverongelmia parantamalla linkkikerroksen protokollien verkkosovitusta verkkosovitinryksikössä IWU kolmannen sukupolven radioaccessverkon ja toisen sukupolven (GSM) matkaviestintokeskuksen välillä, esimerkiksi kuvioden 1 ja 2 järjestelmissä. Tämä sovitusta tapahtuu siten, että datan uudelleenlähetyksen hallitaan päästä-päähän matkaviestintokeskuksen ja matkaviestin-

men välillä käyttäen samanlaista kehysnumerointia kuin matkaviestinkeskuk-
sen ja IWU:n välillä olevassa linkkiprotokollassa.

Kuvio 9 havainnollistaa erästä keksinnön mukaista sovitusta. Kol-
mannen sukupolven radioaccessverkossa on MS:n ja IWU:n välille pystytetty
5 LAC-protokolla. IWU:n ja toisen sukupolven MSC:n (GSM) välille on pystytetty
RLP-protokolla. IWU suorittaa tarvittavat protokollamuunnokset RLP/LAC ja
päinvstoin. LAC-kehysten pituus voidaan valita vastaamaan RLP-kehysten
pituutta sellaisella tavalla, että kukin RLP-kehys ja LAC-kehys kuljettaa saman
datamäärän ja LAC-kehysnumerointi sopii suoraan yhteen RLP-
10 kehysnumeroinnin kanssa. Kehyspituuden asettelu voi olla kiinteä tai MS ja
MSC voivat neuvotella sen yhteyden alussa inband-signaloinnilla. Tämän an-
sioista vastaanotettujen kehysten kuittaus tapahtuu päästä päähän ja täydelli-
set uudelleenlähetyistä tukevat protokollayksiköt ja tilakoneet tarvitaan vain
MSC:ssä ja MS:ssä, vaikka päästä päähän yhteydellä käytetään sekä RLP-
15 että LAC-protokollaa.

Kuviot 10 ja 11 havainnollistavat tapauksia, joissa mahdollistetaan
päästä päähän RLP-protokolla MS:n ja IWU:n välillä, kun RLP-protokolla so-
vitetaan kolmannen sukupolven radioaccessverkon liikennekanavaan yllä esi-
tettyjen periaatteiden mukaisesti.

Kuviossa 10 matkaviestimen MS LAC-protokolla sisältää RLP-
toiminnallisuuden yhtenä protokollaversiona. Päästä-päähän yhteyttä muo-
dostettaessa MSC ja MS neuvottelevat inband-signaloinnilla (esim. XID-
signaalointi) käytettävän LAC-version. Tällöin IWU:n tulee ymmärtää LAC-
signaalointiformaattia niin, että neuvottelu voi tapahtua. Kuviossa 10 esitetystä
25 suoritusmuodossa IWU käsittää RLP/LAC-muunnosyksikön, joka yhteyden
alussa suorittaa muunnoksen RLP- ja LAC-signaalointien välillä siten, että neu-
vottelu voi tapahtua (kytkimet S1 ja S2 asennossa I). Ohjausyksikkö 102 mo-
nitoroi neuvottelua ja havaitessaan, että valittu protokollaversio on RLP, ohjaa
yhteyden kulkemaan kanavasovittimen 103 kautta (S1 ja S2 asennossa II).
30 Vaihtoehtoisesti IWU voi, sensijaan että vain muuntaa ja välittää signaalointia,
aktiivisesti osallistua neuvotteluun. Vielä eräs vaihtoehto on, että MS tai MSC
indikoivat jo yhteydenmuodostussanomassa (setup), että RLP:tä tulisi käyttää,
jolloin matkaviestimen LAC alkaisi heti käyttää RLP-formaattia. Tällöin IWU ei
välttämättä tarvitse kuin kanavasovittimen 103.

35 Kuviossa 10 kanavasovitin 103 ja MS sovittavat RLP protokollan
kehukset radioaccessverkon liikennekanavaan sijoittamalla RLP-kehukset ra-

radioaccessverkon liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokollatäyksiköihin LAC-kehysten paikalle. Tällöin radioaccessverkossa ei pystytetä, ellei sitä jostain muusta syystä haluta, lainkaan LAC-iprotokollaa. Tämä sovit-
 5 yhteudessa.

Kuviossa 11 matkaviestin MS sisältää RLP-toiminnallisuuden LAC-protokollayksikön päällä ja IWU sisältää RLP/LAC-protokollamuunnoksen. Tällöin MS:n ja IWUn välille pystytetään aina LAC-protokolla. LAC-kehysten uudelleenlähetystä ei välttämättä tarvita. Välille MS ja MSC pystytetään pääs-
 10 tä-päähän RLP-protokolla, jossa uudelleenlähetys ja virheenkorjaus suoritetaan. MS ja IWU sovittavat RLP-protokollan radioaccessverkonliikennekana-
 vaan siirtämällä RLP-kehykset LAC-protokollan sisällä. LAC-protokollan tehtävänä on vain tarjota "kanava", jonka läpi RLP-protokollan kehykset voidaan siirtää. IWU:n tehtävänä on vain pakata MSC:ltä vastaanotettuja RLP-kehyyksiä
 15 LAC-kehyyksiin ja purkaa RLP-kehyyksiä LAC-kehyyksistä ja välittää ne eteenpäin MSC:lle. Muutoin tässä tunneloinnissa voidaan soveltaa samoja periaatteita, joita yllä kuvattiin kuvion 5 yhteydessä.

On ilmeistä, että tekniikan kehittyessä keksinnön perusajatus voidaan toteuttaa monin eri tavoin. Keksintö ja sen suoritusmuodot eivät siten
 20 rajoitu yllä kuvattuihin esimerkkeihin vaan ne voivat vaihdella patenttivaatimusten puitteissa.

Patenttivaatimukset

1. Handover-menetelmä kahden radiojärjestelmän välillä, joilla on erilaiset fyysiset liikennekanavat ja erilaiset radiolinkkiprotokollat, joissa on uudelleenlähetysmekanismi, joka menetelmä käsittää vaiheen

siirretään ei-transparentti puhelu vanhan radiojärjestelmän liikennekanavalta uuden radiojärjestelmän liikennekanavalle,

tunnetaan siitä, että menetelmä käsittää lisävaiheet

säilytetään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä,

siirretään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan sovitettuina.

2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnetaan siitä, että vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus on sama kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, ja että mainittu sovitusvaihe käsittää vaiheen

sijoitetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset sellaisenaan uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle.

3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, tunnetaan siitä, että vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus on pidempi kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, ja että mainittu sovitusvaihe käsittää vaiheet

pilkotaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset datalohkoiksi,

sijoitetaan mainitut datalohkot uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle.

4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen menetelmä, tunnetaan siitä, että

sijoitetaan täyteinformaatiota yhteen tai useampaan datalohkoon, jos vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus on eri suuri kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituuden moniker-
ta.

5. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien pituus on lyhyempi kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus, ja että mainittu sovitussvaihe käsittää vaiheet

5 ketjutetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksiä, muodostetaan ketjutetuista radiolinkkiprotokollakehyksistä datalohkoja, joiden pituus on sama kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus,

sijoitetaan mainitut datalohkot uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle.

6. Patenttivaatimuksen 5 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

15 sijoitetaan täyteinformaatiota yhteen tai useampaan datalohkoon, jos uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituus on eri suuri kuin vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituuden monikerta.

7. Patenttivaatimuksen 5 tai 6 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

20 sijoitetaan kuhunkin datalohkoon yksi tai useampi kokonainen radiolinkkiprotokollakehyks sekä radiolinkkiprotokollakehyksen osa ketjutettuina, jos uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituus on eri suuri kuin vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksen pituuden monikerta.

25 8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu sovitussvaihe käsittää vaiheet

pystytetään uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille,

30 siirretään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan sisällä käyttämättä viimeksimainitun uudelleenlähetysmekanismia.

9. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu siirtovaihe käsittää vaiheet

35 sijoitetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksien hyötykuormakenttään lähetykspäässä,

siirretään uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset ilman uudelleenlähetysmekanismin käyttöä lähetyspäästä vastaanottopäähän, synkronoidaan vastaanottopää uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehyksiin,

5 erotetaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten hyötykuormakentästä, operoidaan erotuilla radiolinkkiprotokollakehyksillä vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan ja uudelleenlähetysmekanismin mukaisesti.

10 10. Patenttivaatimuksen 8 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että

suoritetaan handover uuden radiojärjestelmän liikennekanavalta takaisin vanhan radiojärjestelmän liikennekanavalle,

säilytetään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimessä ja verkkosovittimessa.

15 11. Jonkin edellisen patenttivaatimuksen mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että uusi ja vanha radiojärjestelmä ovat erilliset matkaviestinjärjestelmät tai saman matkaviestinjärjestelmän erilaiset radioaccessverkot.

20 12 Kaksitoiminen matkaviestin (MS), jolla on kyky toimia kahden radiojärjestelmän välillä, joilla on erilaiset fyysiset liikennekanavat ja erilaiset radiolinkkiprotokollat (LAC, RLP), joissa on uudelleenlähetysmekanismi, matkaviestimen (MS) käsittäessä

sovitinvälineet (TAF), joilla muodostetaan ei-transparentissa puhelussa ensimmäinen radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille ensimmäisessä radiojärjestelmässä ja toinen radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille toisessa radiojärjestelmässä,

välineet ei-transparentin puhelun handoverin suorittamiseksi ensimmäisen radiojärjestelmän liikennekanavalta toisen radiojärjestelmän liikennekanavalle ja päinvastoin,

t u n n e t t u siitä, että

30 mainitut sovitinvälineet (TAF) on järjestetty säilyttämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä handoverissa, joka suoritetaan ensimmäisen radiojärjestelmän liikennekanavalta toisen radiojärjestelmän liikennekanavalle tai päinvastoin,

35 mainitut sovitinvälineet (TAF) on järjestetty siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan sovitettuina.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen matkaviestin, t u n n e t t u siitä, että mainitut sovitinvälineet (TAF) on järjestetty sijoittamaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset (LAC) uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan (RLP) radiolinkkiprotokollakehysten paikalle joko sellaisenaan, datalohkoiksi pilkottuina tai datalohkoiksi ketjutettuina sen mukaan onko radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus on sama, pidempi tai vastaavasti lyhyempi kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus.

14. Patenttivaatimuksen 12 mukainen matkaviestin, t u n n e t t u siitä, että mainitut sovitinvälineet (TAF) on järjestetty lisäksi pystyttämään uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille, ja siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset (LAC) transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan (RLP) sisällä käyttämättä viimeksimainitun uudelleenlähetysmekanismia.

15. Patenttivaatimuksen 14 mukainen matkaviestin, t u n n e t t u siitä, että mainitut sovitinvälineet (TAF) on järjestetty siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset (LAC) transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten (RLP) hyötykuormakentässä.

16. Jonkin patenttivaatimuksen 12-15 mukainen matkaviestin, t u n n e t t u siitä, että mainitut sovitinvälineet on järjestetty säilyttämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla (LAC) matkaviestimessä ja verkkosovittimessa, jos myöhemmin suoritetaan handover uuden radiojärjestelmän liikennekanavalta takaisin vanhan radiojärjestelmän liikennekanavalle.

17. Tietoliikennejärjestelmä, joka käsittää järjestelyn handoverin suorittamiseksi kahden radiojärjestelmän välillä, joilla on erilaiset fyysiset liikennekanavat ja erilaiset radiolinkkiprotokollat (LAC, RLP), t u n n e t t u siitä, että matkaviestin (MS) ja verkkosovitin (IWF) on sovitettu säilyttämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla, kun tehdään ei-transparentin puhelun handover vanhan radiojärjestelmän liikennekanavalta uuden radiojärjestelmän liikennekanavalle, ja siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan sovitettuina.

18. Patenttivaatimuksen 17 mukainen tietoliikennejärjestelmä, t u n n e t t u siitä, että matkaviestin (MS) ja verkkosovitin (IWF) on järjestetty sijoittamaan vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset uuden radiojärjestelmän liikennekanavan alemman protokollakerroksen protokollada-

tayksiköihin uuden radiolinkkiprotokollan radiolinkkiprotokollakehysten paikalle joko sellaisenaan, datalohkoiksi pilkottuina tai datalohkoiksi ketjutettuina sen mukaan onko radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus on sama, pidempi tai vastaavasti lyhyempi kuin uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten pituus.

19. Patenttivaatimuksen 17 mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että matkaviestin (MS) ja verkkosovitin (IWF) on järjestetty lisäksi pystyttämään uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille, ja siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan sisällä käyttämättä viimeksimainitun uudelleenlähetysmekanismia.

20. Patenttivaatimuksen 19 mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että mainitut sovitinvälineet on järjestetty siirtämään vanhan radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset transparentisti uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehysten hyötykuormakentässä.

21. Jonkin patenttivaatimuksen 17-21 mukainen tietoliikennejärjestelmä, tunnettu siitä, että uusi ja vanha radiojärjestelmä ovat erilliset matkaviestinjärjestelmät tai saman matkaviestinjärjestelmän erilaiset radioaccessverkot.

22. Handover-menetelmä tietoliikennejärjestelmässä, jossa matkaviestin voi käyttää accessverkkona langallista accessverkkoa tai radioaccessverkkoa, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluluille, jossa menetelmässä

siirretään ei-transparentti puhelu langallisesta accessverkosta radioaccessverkkoon tai päinvastoin,

tunnettu siitä, että menetelmä käsittää lisävaiheet

säilytetään vanhan accessverkon linkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä,

siirretään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

23. Tietoliikennejärjestelmä, jossa matkaviestin voi käyttää accessverkkona langallista accessverkkoa tai radioaccessverkkoa, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluluille, ja joka käsittää järjestelyn handoverin suorittamiseksi langallisen accessverkon ja radioaccessverkon välillä tai kahden langallisen accessverkon välillä, tunnettu siitä, että matkaviestin ja verkkosovitin on sovitettu säilyttämään vanhan accessverkon linkki-

protokolla, kun tehdään ei-transparentin puhelun handover langallisesta accessverkosta radioaccessverkkoon tai päinvastoin, ja siirtämään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

5 24. Kaksitoiminen matkaviestin, jolla on kyky käyttää accessverkkona langallista accessverkkoa tai, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluille, matkaviestimen käsittäessä

 sovitinvälineet, joilla muodostetaan ei-transparentissa puhelussa ensimmäinen linkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen radioaccessverkossa ja toinen linkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välille langallisessa accessverkossa,

 välineet ei-transparentin puhelun handoverin suorittamiseksi langallisesta accessverkosta radioaccessverkkoon ja päinvastoin tai langallisesti accessverkosta,

15 t u n n e t t u siitä, että

 mainitut sovitinvälineet on järjestetty säilyttämään vanhan accessverkon linkkiprotokolla matkaviestimen ja verkkosovittimen välillä handoverissa, joka suoritetaan langallisesta accessverkosta toiseen,

 mainitut sovitinvälineet on järjestetty siirtämään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

20 25. Handover-menetelmä tietoliikennejärjestelmässä, jossa päätelaite voi käyttää accessverkkona kahta langallista accessverkkoa, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluille, jossa menetelmässä

 siirretään ei-transparentti puhelu langallisesta accessverkosta toiseen,

25 t u n n e t t u siitä, että menetelmä käsittää lisävaiheet

 säilytetään vanhan accessverkon linkkiprotokolla päätelaitteen ja verkkosovittimen välillä,

 siirretään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

30 26. Tietoliikennejärjestelmä, jossa päätelaite voi käyttää accessverkkona kahta langallista accessverkkoa, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluille, ja joka käsittää järjestelyn handoverin suorittamiseksi näiden kahden langallisen accessverkon välillä, t u n n e t t u siitä,

35 että päätelaite ja verkkosovitin on sovitettu säilyttämään vanhan accessverkon linkkiprotokolla, kun tehdään ei-transparentin puhelun handover langallisesta

accessverkosta toiseen, ja siirtämään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

27. Kaksitoiminen päätelaite, jolla on kyky käyttää accessverkkona kahta langallista accessverkko, joilla on erilaiset linkkiprotokollat ei-transparenteille puheluille, matkaviestimen käsittäessä

sovitinvälineet, joilla muodostetaan ei-transparentissa puhelussa ensimmäinen linkkiprotokolla päätelaitteen ja verkkosovittimen ensimmäisessä langallisessa accessverkossa ja toinen linkkiprotokolla päätelaitteen ja verkkosovittimen välille toisessa langallisessa accessverkossa,

välineet ei-transparentin puhelun handoverin suorittamiseksi langallisesta accessverkosta toiseen,

t u n n e t t u siitä, että

mainitut sovitinvälineet on järjestetty säilyttämään vanhan accessverkon linkkiprotokolla päätelaitteen ja verkkosovittimen välillä handoverissa, joka suoritetaan langallisesta accessverkosta toiseen,

mainitut sovitinvälineet on järjestetty siirtämään vanhan accessverkon linkkiprotokollakehykset uuden accessverkon siirtotiehen sovitettuina.

28. Datsiirtomenetelmä matkaviestinjärjestelmässä, joka käsittää matkaviestintakeskuksen, jossa on ei-transparenttia datsiirtoa varten ensimmäinen uudelleenlähetysmekanismilla varustettu linkkiprotokolla; radioaccessverkon, jolla on ei-transparenttia datsiirtoa varten toinen uudelleenlähetysmekanismilla varustettu linkkiprotokolla; ja verkkosovitinyksikön, jonka kautta radioaccessverkko on kytketty matkaviestintakeskukseen, joka menetelmä käsittää vaiheet

siirretään data ensimmäisen linkkiprotokollan kehyksissä verkkosovitinyksikön ja matkaviestintakeskuksen välillä,

käytetään kehysnumerointia mainitussa uudelleenlähetysmekanismissa verkkosovitinyksikön ja matkaviestintakeskuksen välillä,

t u n n e t t u siitä, että

sovitetaan ensimmäinen linkkiprotokolla verkkosovitinyksikössä radioaccessverkkoon siten, että datan uudelleenlähetys hallitaan päästä-päähän matkaviestintakeskuksen ja matkaviestimen välillä mainittua kehysnumerointia käyttäen.

29. Patenttivaatimuksen 28 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että neuvotellaan matkaviestimen ja matkaviestintakeskuksen välisen yhte-

yden pystytysvaiheessa tapa, jolla ensimmäinen linkkiprotokolla sovitetaan radioaccessverkkoon.

30. Patenttivaatimuksen 29 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu neuvottelu käsittää vaiheet

5 käytetään ensimmäisen linkkiprotokollan mukaista signalointia verkkosovitin-
yksikön ja matkaviestintakeskuksen välillä,

käytetään toisen linkkiprotokollan mukaista signalointia verkkosovitin-
yksikön ja matkaviestimen välillä,

suoritetaan muunnos signalointien välillä verkkosovitin-
yksikössä.

10 31. Patenttivaatimuksen 28, 29 tai 30 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

käytetään ensimmäistä linkkiprotokollaa verkkosovitin-
yksikön ja matkaviestintakeskuksen välillä,

15 käytetään toista linkkiprotokollaa verkkosovitin-
yksikön ja matkaviestimen välillä,

asetetaan ensimmäisen ja toisen linkkiprotokollan kehyspituus ja
kehysnumerointi samoiksi.

suoritetaan muunnos linkkiprotokollien välillä verkkosovitin-
yksikössä.

20 32. Patenttivaatimuksen 28, 29 tai 30 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

pystytetään matkaviestimen ja matkaviestintakeskuksen välille päästä-
päähän ensimmäinen linkkiprotokolla,

25 siirretään ensimmäisen linkkiprotokollan kehykset matkaviestintakes-
kuksen ja matkaviestimen välillä uuden radiojärjestelmän liikennekanavaan
sovitettuina, niin että matkaviestimen ja matkaviestintakeskuksen välillä on
päästä-päähän mainittu ensimmäinen linkkiprotokolla.

33. Patenttivaatimuksen 32 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että

30 valitaan mainittu ensimmäinen linkkiprotokolla matkaviestimessä
mainitun toisen linkkiprotokollan protokollaversiona toisen linkkiprotokollan
mukaista signalointia käyttäen.

34 Patenttivaatimuksen 32 tai 33 mukainen menetelmä, tunnettu siitä, että mainittu sovitus liikennekanavaan käsittää vaiheen

35 sijoitetaan matkaviestimessä tai verkkosovitin-
yksikössä ensimmäisen linkkiprotokollan kehykset sellaisenaan radioaccessjärjestelmän liikenne-

kanavan alemman protokollakerroksen protokolladatayksiköihin toisen linkki-protokollan kehysten paikalle.

35. Patenttivaatimuksen 32 tai 33 mukainen menetelmä, t u n - n e t t u siitä, että mainittu sovitussvaihe käsittää vaiheen

5 pystytään matkaviestimen ja verkkosovitin­yksikön välille mainittu toinen linkki­protokolla,

 siirretään ensimmäisen linkki­protokollan kehykset toisen linkki­proto­kollan sisällä.

36. Patenttivaatimuksen 35 mukainen menetelmä, t u n n e t t u siitä, että mainittu siirtovaihe käsittää vaiheet

 sijoitetaan ensimmäisen linkki­protokollan kehykset toisen linkki­protokollan kehyksien hyötykuormakenttään lähety­späässä,

 siirretään toisen linkki­protokollakehykset lähety­späästä vastaanot­topäähän,

15 synkronoidaan vastaanottopää toisen linkki­protokollan kehyksiin,

 erotetaan ensimmäisen linkki­protokollan kehykset toisen linkki­proto­kollan kehysten hyötykuormakentästä,

 operoidaan erotuilla radiolinkki­protokollakehyksillä vanhan radiojär­jestelmän radiolinkki­protokollan ja uudelleen­lähety­smekanismin mukaisesti.

20 37. Matkaviestin­järjestelmässä, joka käsittää matkaviestin­keskuk­sen, jossa on ei-transparenttia datasiirtoa varten ensimmäinen uudelleen­lä­hetysmekanismilla varustettu linkki­protokolla, jossa käytetään kehysnumeroi­ntia; radioaccessverkon, jolla on ei-transparenttia datasiirtoa varten toinen uu­delleen­lähetysmekanismilla varustettu linkki­protokolla; ja verkkosovitin­yksikön, 25 jonka kautta radioaccessverkko on kytketty matkaviestin­keskukseen, t u n - n e t t u siitä, että verkkosovitin­yksikkö on järjestetty sovittamaan ensimmäi­nen linkki­protokolla radioaccessverkkoon siten, että datan uudelleen­lähetys hallitaan päästä­päähän matkaviestin­keskuksen ja matkaviestimen välillä mai­nittua kehysnumeroi­ntia käyttäen.

30

(57) Tiivistelmä

Keksintö liittyy radiojärjestelmiin ja erityisesti handoveriin ja verkkosovitukseen kahden eri linkkiprotokollaa käyttävän radiojärjestelmän välillä. Keksinnön mukaisesti handoverissa säilytetään vanhan (handoverin lähde) radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla (LAC) myös handoverin jälkeen uudessa (kohde) radiojärjestelmässä. "Vanha" radiolinkkiprotokolla (LAC) vain sovitetaan uuden radiojärjestelmän fyysiseen liikennekanavaan. Eräs tapa toteuttaa sovittaminen liikennekanavaan on pystyttää "uuden" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokolla (RLP) matkaviestimen (MS) ja verkkosovittimen (IWF) välille ja siirtää "vanhan" radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollakehykset (LAC) uuden radiojärjestelmän radiolinkkiprotokollan sisällä. Tämän yksinkertaisen mutta tehokkaan ratkaisun ansiosta vanhan radiolinkkiprotokollan (LAC) mahdollisesti käynnissä olevat selektiivisten uudelleenlähetyksien ja uudelleenlähetyksien sekvenssit eivät keskeydy tai häiriinny, jolloin vältetään myös puskurisynkronoinnin manipulointi mahdollisine uudelleenlähetyksien komplikaatioineen sekä datan menetys tai kahdentuminen handoverin seurauksena.

(Kuvio 4)

2. sukupolven radioaccess

1/3/5

Fig. 1

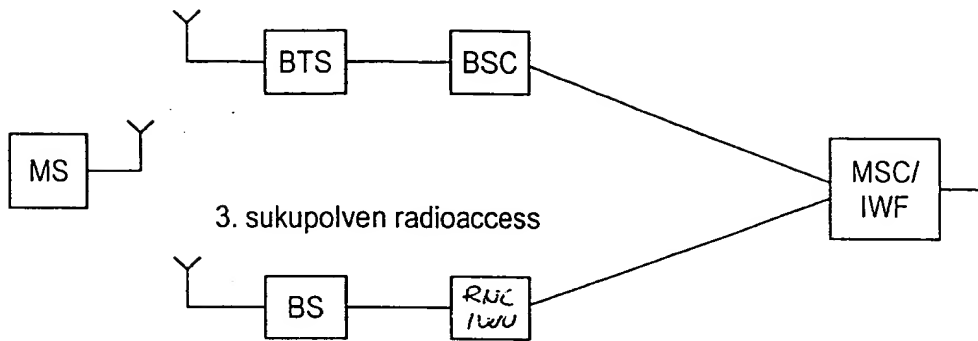


Fig. 2

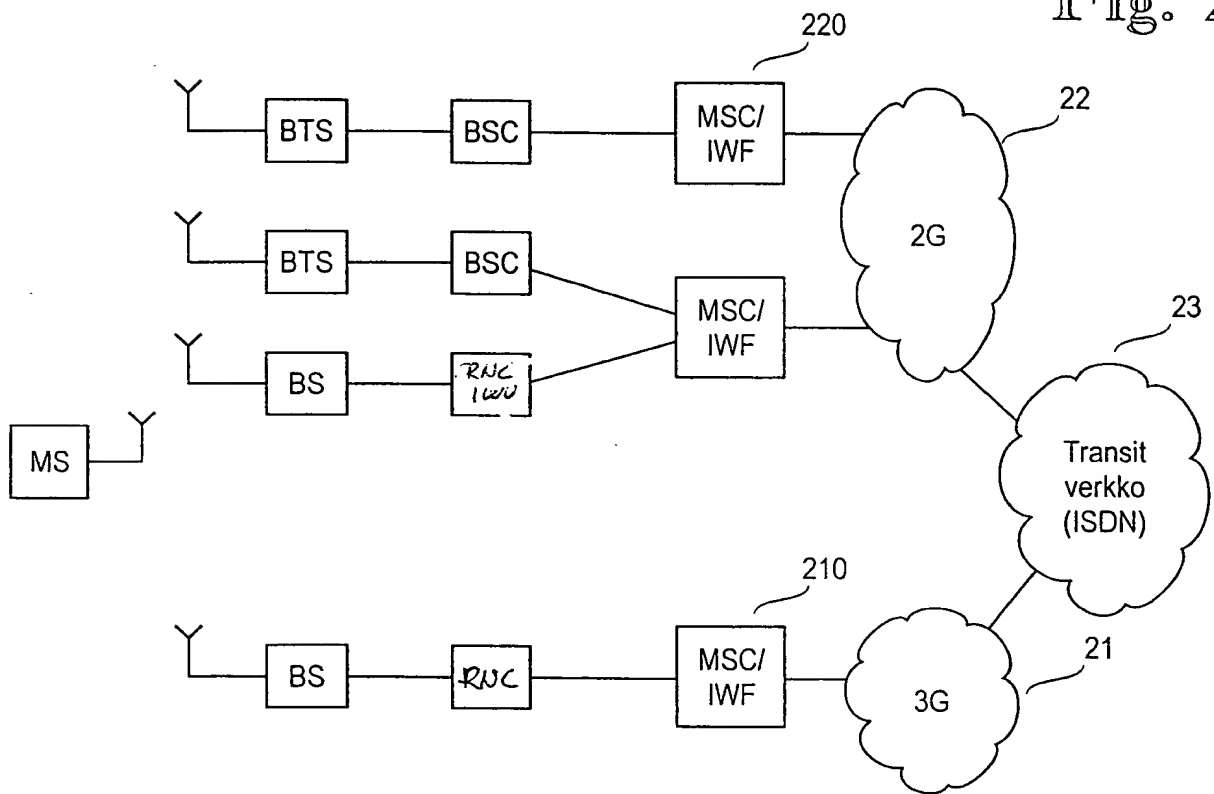


Fig. 3

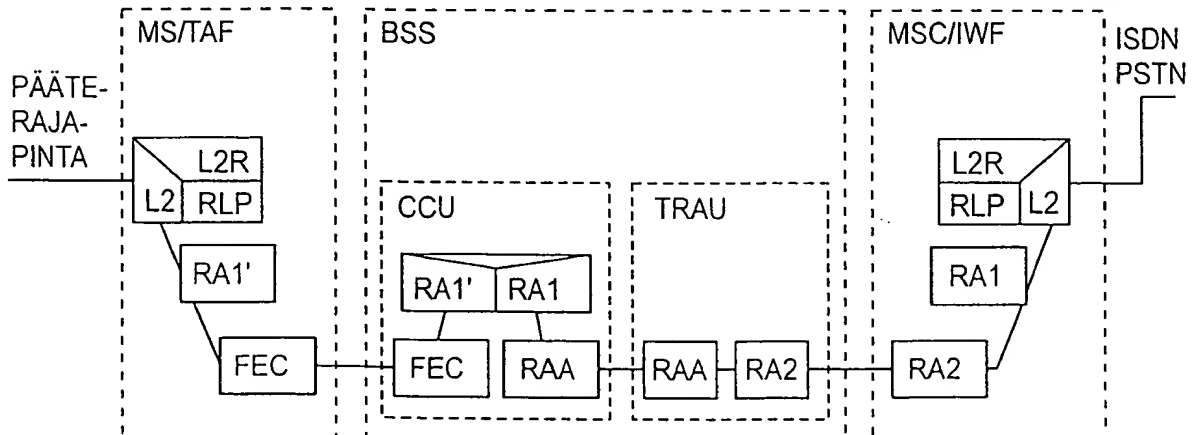


Fig. 4

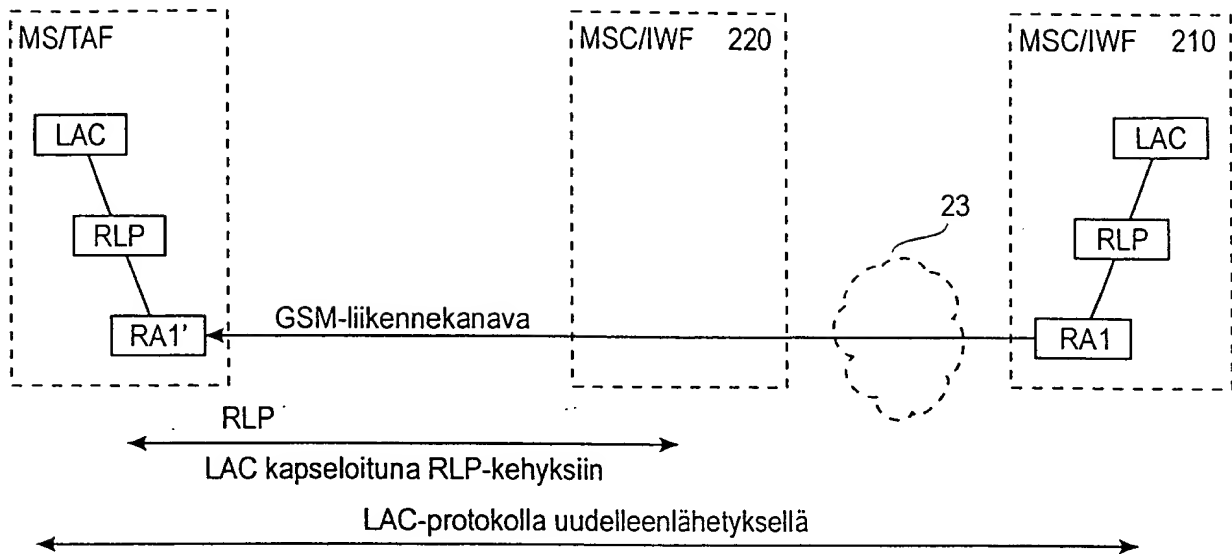


Fig. 5

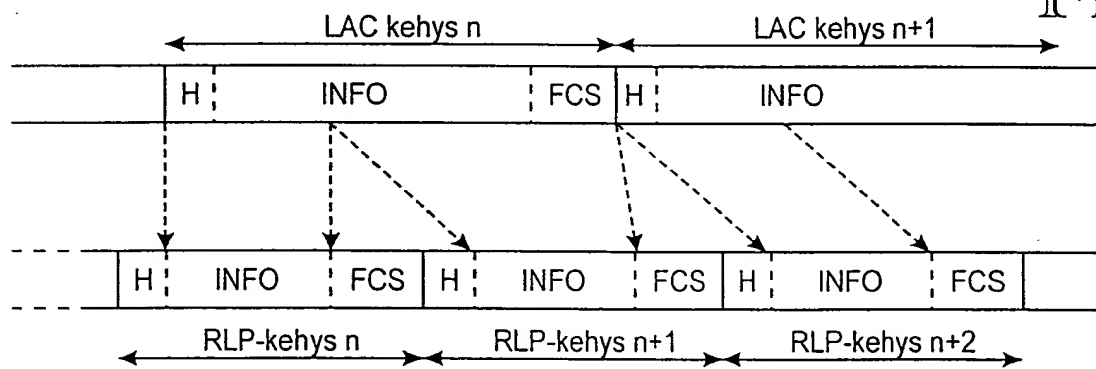


Fig. 6

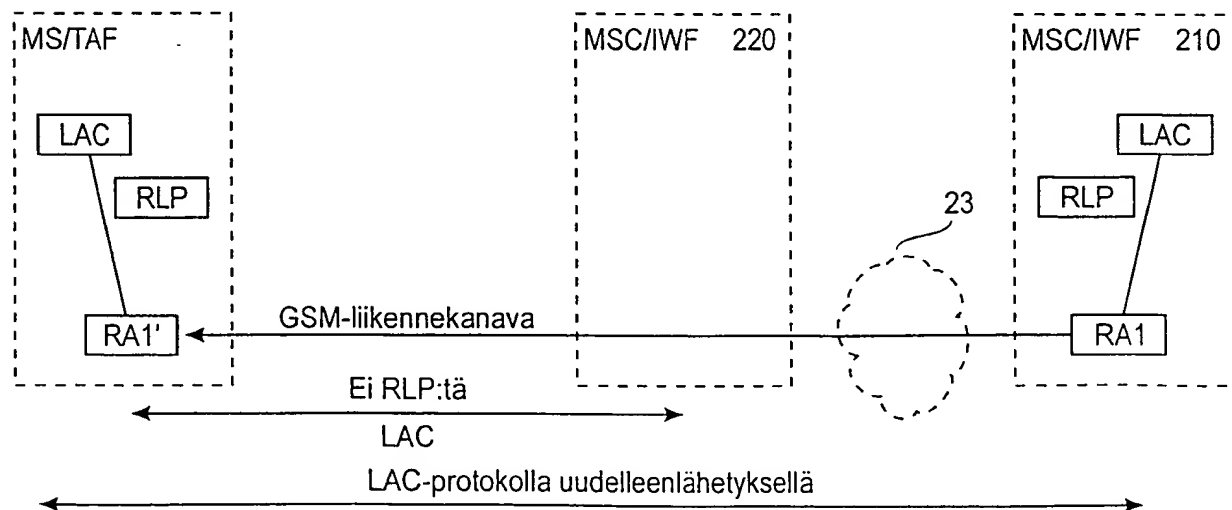


Fig. 7

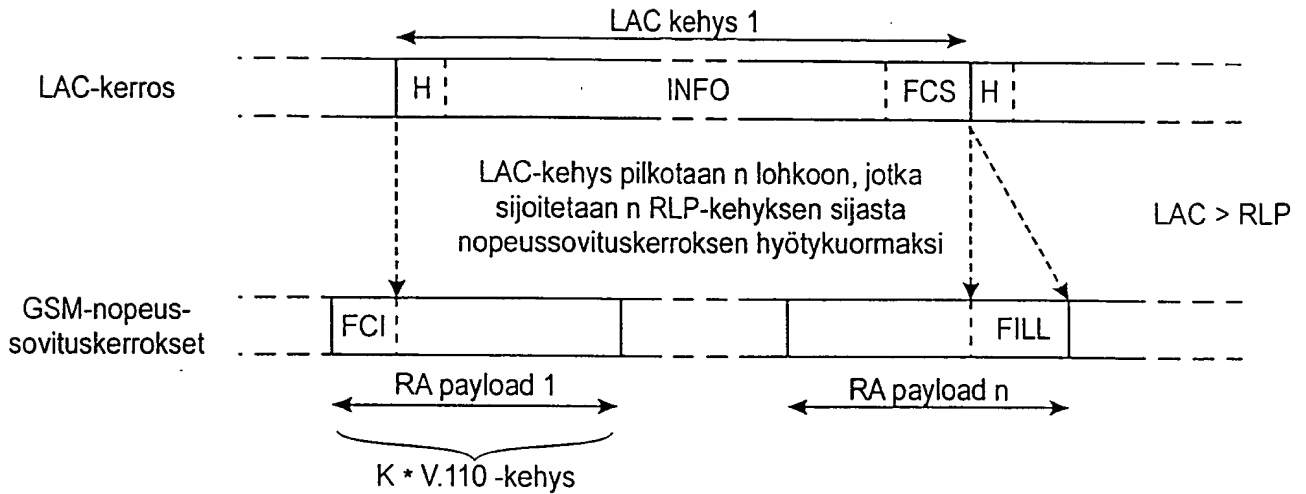
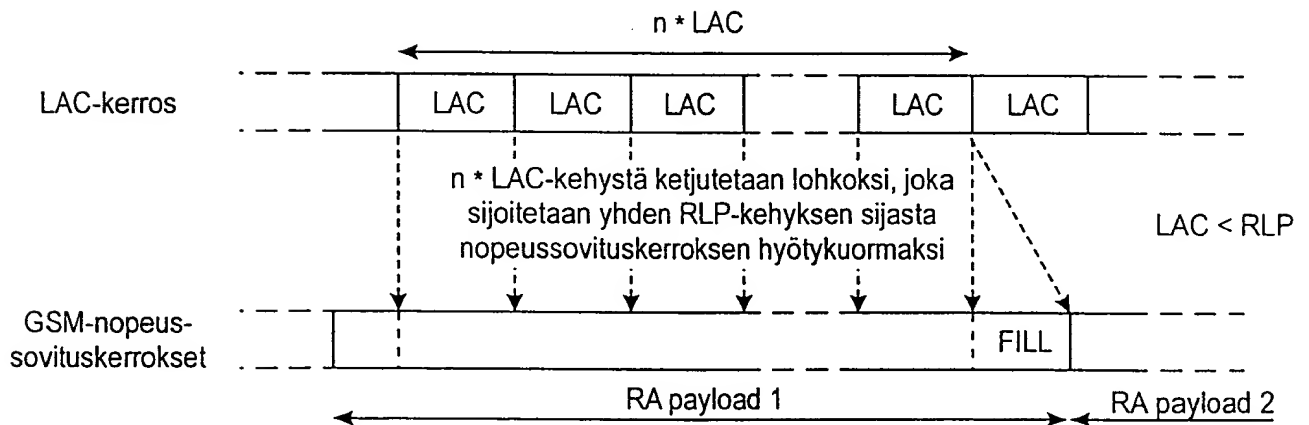


Fig. 8



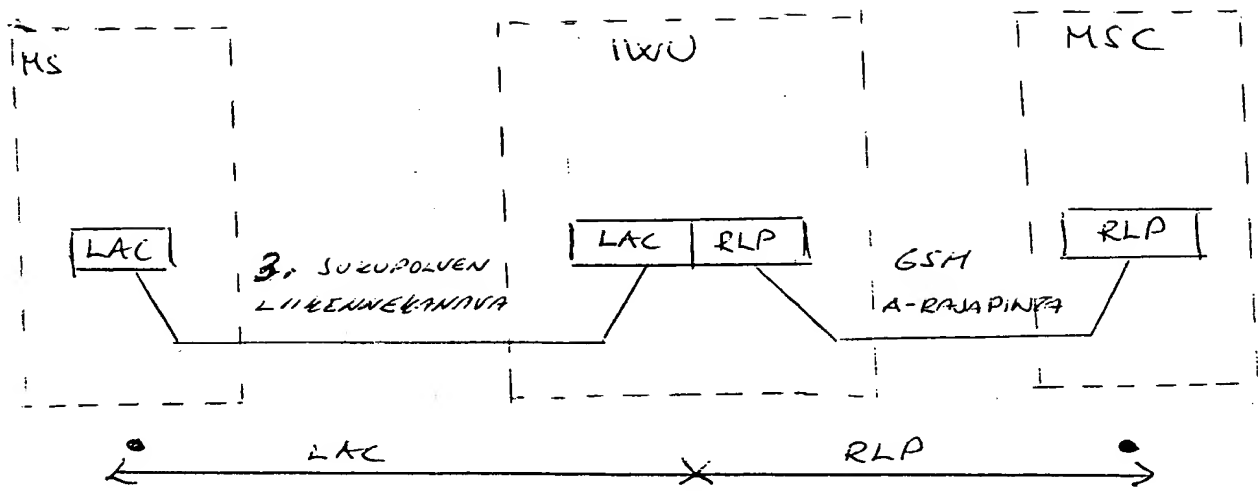


Fig. 9

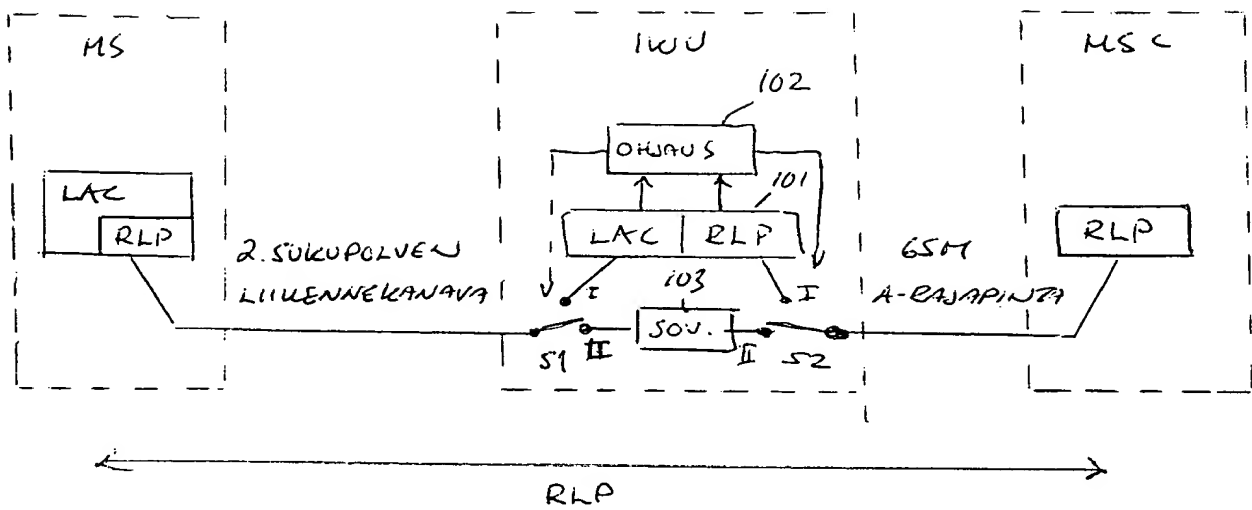


Fig. 10.

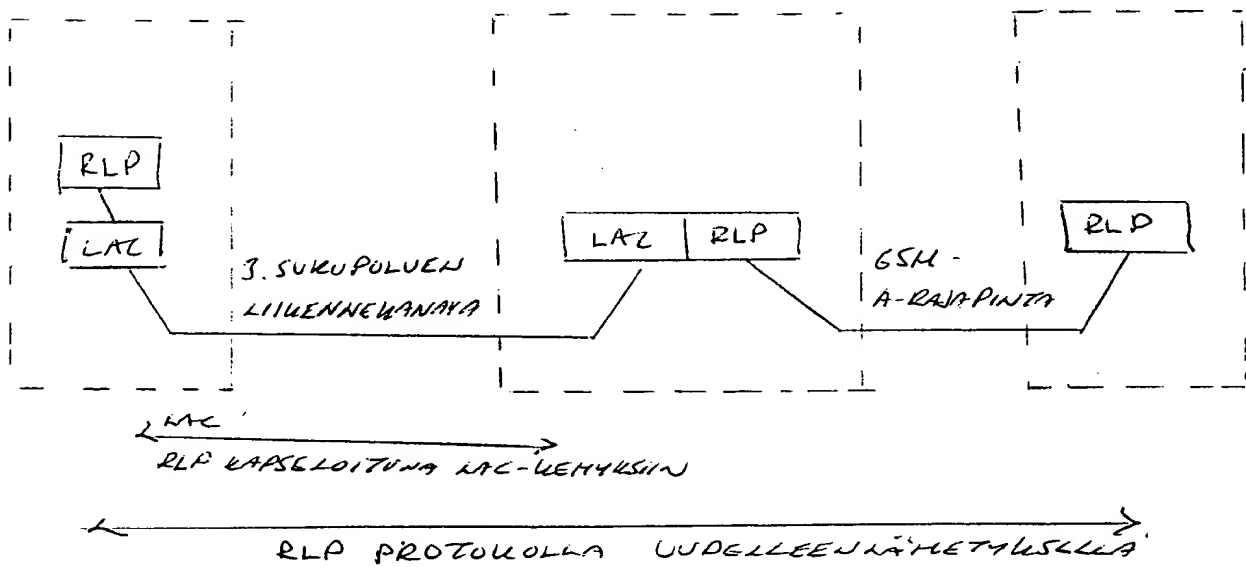


Fig. 11